

Title	Analytic operations 卜 analytic operational equations II
Author(s)	清水, 辰次郎
Citation	全国紙上数学談話会. 2(4) p.72-p.73
Issue Date	1947-03-25
oaire:version	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/75171
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

36. Analytic operations と analytic operational equations II

清水辰次郎

§4. 複素数バナハ空間 E の 既空間ヲ \overline{E} トシ, ソノ要素ヲ x, y, \dots トス
 \overline{E} ハノルムノ意味デ又バナハ空間ヲ付ルカラニ次 三次 \dots ノ高次オペレー
 シヨンヤ解時的オペレーションガ定義セラレル. ソレヲ前ト同様 $U_2(x)$
 $U_3(x), \dots, F^*(x)$, 等ト表ハス.

前節ト同様 $F^*(x)$ ノ展開ヲ

$$y = x + \overline{U}_1(x) + U_2^*(x) + U_3^*(x) + \dots \quad (2)$$

トスルトキ $\overline{U}_1(x) \equiv 0$ ナル場合 ハ §2 ノ時ト全ク同様ニシテ逐次近
 似解法ニテ充分小ナル $\delta = \epsilon$ シテ $\|y\| < \delta = \epsilon$ $\|x\| < \delta$ ナル (2) ノ解ガ唯一
 ツ存在スル. ϵ y トワクトキ ϵ ニ順シテ解折函数トナルコトモ全ク同様デアル.
 §5. $\overline{U}_1(x)$ ノ項ノアル場合ハ §3(I) ノ場合ニハ $x + \overline{U}_1(x) = 0$ ハ $x \equiv 0$ ノ外

ニ解ナク $X + \overline{U}_1(X) = Z$ ハ唯一ツノ解 $X = Z - \overline{U}_1(Z)$ バアル。

(Schauder-Borsq ノ定理) カラ 全 同 様 ニ シ テ (2) ハ $\|Y\| < \delta = \epsilon$
 $\|X\| < \delta$ ナル 解 ガ 唯 一 ツ 存 在 スル コ ト ガ ワ カ ル。

§ 3 (II) ノ 場 合 ニ ハ $X + \overline{U}_1(X) = Z$ ガ 解 ヲ モ ツ タ メ ノ 必 要 且 充 分 ナ 條 件
 ハ $X + \overline{U}_1(X) = 0$ ノ 線 型 独 立 ナ ル 解 $X_1, X_2, \dots, X_p = \text{対シ}, Z(X_i) = 0,$
 $(i = 1, 2, \dots, p)$ ナ ル コ ト ニ テ ソ ノ ト キ 解 ハ

$$X = Z - \overline{U}_1(Z) + \alpha_1' X_1 + \dots + \alpha_p' X_p$$

依 ツ テ (2) ガ 解 ヲ モ ツ タ メ ノ 必 要 且 充 分 ナ ル 條 件 ハ

$$Y(X_i) - \sum_{j=1}^{\infty} U_j^*(X(X_i)) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, p) \quad (3)$$

解 ハ $\dots X = Y - \sum U_j^*(X) - \overline{U}_1(Y - \sum U_j^*(X)) + \sum \alpha_j' X_j$

カ ラ 逐 次 近 似 解 法 ニ テ 得 ラ レ ル。

§ 3 (II) ノ ト キ ト 全 ク 同 様 ニ シ テ $\beta' Y = Y$ ト ヲ ケ バ (3) 條 件 式 ハ $\beta' \alpha_i, \dots$
 $\alpha_j =$ 関 ス ル 巾 級 数 $P(\alpha_1, \dots, \alpha_p, \beta') = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, p)$ ト ナ ル。
 コ レ カ ラ 取 ト 全 ク 同 様 ニ シ テ, β' ノ 小 ナ ル 値 ニ 対 シ α , 根 ノ 数 ニ ヨ リ (2)
 ノ 解 ノ 数 ニ 関 ス ル 関 係 ガ 得 ラ レ ル。

§ 1 ノ 方 程 式 ハ Volterra ヤ Schmutdt 等 ノ 非 線 型 積 分 方 程 式
 $(\int_0^t \int_0^s K(st)^2 ds dt < \infty \text{ 等 ノ 條 件 ノ モ トニ}),$

$$y(s) = z(s) + \int_0^s K(st) x(t) dt + \iint K(st, t_2) z(t_1) x(t_2) dt_1 dt_2 + \dots (4)$$

等 ノ 解 ヲ 特 別 ノ 場 合 ト シ テ 含 ん デ キ ル コ ト ハ 勿 論 ナ ル ガ 方 程 式 (4) ニ
 関 シ テ ハ 例 ハ バ L^2 空 間 ニ 於 イ テ

$$y = \overline{U}_1(X) = y(s) = \int_0^s K(s, t) x(t) dt \quad x \in L^2, y \in L^2$$

カ ラ $Y = \overline{U}(X) =$ ハ $Y(s) = \int_0^s K(st) x(s) ds$ ガ 対 応 スル コ ト カ ラ。

(4) ノ 解 ノ 存 在 一 意 性 多 意 性 カ ラ 決 ヲ

$$y(s) = x(s) + \int K(st) x(t) dt + \iint K^*(st, t_2) x(t_1) x(t_2) dt_1 dt_2 + \dots$$

ノ 解 ノ ソ レ ガ 出 ル コ ト ガ 含 マ レ テ キ ル。

1947. 3. 19